

Les résidus urbains au secours des sols dégradés en Inde



2000-11-10

Keane Shore

[Légende : Test d'un mélange de cendres volantes et de boues d'épuration.]

Il pourrait bien s'agir de l'équivalent écologique de la transmutation des métaux.

Des chercheurs canadiens et indiens combinent les cendres volantes provenant de centrales électriques, les boues résiduelles de stations d'épuration municipales et parfois même la jacinthe d'eau pour améliorer la productivité des sols en Inde. Pris isolément, ces éléments représentent une sérieuse menace écologique mais, réunis, ils constituent une extraordinaire solution pour la régénération des sols.

Les matières premières

Il faut savoir que les quatre cinquièmes de l'électricité produite en Inde proviennent de turbines à charbon. Les 200 millions de tonnes de charbon maigre qui y sont brûlées chaque année rejettent dans d'énormes bassins de décantation jusqu'à 100 millions de tonnes de cendres volantes qui sont cause d'envasement, d'inondations et de contamination des sources d'eau potable dont dépendent des millions de personnes. (La combustion du charbon dur utilisé en Amérique du Nord est plus propre et ne génère que 2 % environ de cendres volantes en poids.) En outre, toutes les villes indiennes produisent d'importants volumes de boues résiduelles pratiquement non épurées, autre facteur de contamination de l'eau. Enfin, la jacinthe d'eau — plante aquatique restant à la surface de l'eau qui a été importée d'Amérique du Sud à la fin du xix^e siècle — infesterait présentement 200 000 hectares de plans d'eau douce en Inde, mettant en péril la vie des plantes, des poissons et des animaux.

Réunies, ces trois matières premières perdent leur toxicité pour exercer un effet tonique sur les sols où rien ne poussait plus depuis au moins un siècle, affirme [Mike Powell](#) de l'[Université Western Ontario](#). Powell est un des principaux chercheurs affectés au projet sur la restauration des sols par la gestion des déchets financé par le Centre de recherches pour le développement international (CRDI), l'Agence canadienne de développement international (ACDI), le Mécanisme Inde-Canada en matière d'environnement et l'[Indian Institute of Technology](#) (ITT) où travaille son homologue, [Subhasish Tripathy](#).

Plus qu'un simple fertilisant

Un traitement primaire où les boues résiduaires sont mélangées aux cendres volantes et parfois à la jacinthe d'eau permet de produire bien plus qu'un simple fertilisant. La combinaison de l'azote et des matières organiques qui se dégagent des boues d'épuration et des substances minérales qui se trouvent dans les cendres volantes donne un produit de remplacement qui fait des merveilles pour les sols dégradés.

Les cendres volantes sont bénéfiques pour les sols, explique Powell. Elles réduisent la densité apparente, augmentent la capacité de rétention d'eau, atténuent l'acidité du sol et y ajoutent des polynutriments et des oligo-éléments. Les polynutriments comprennent le potassium, le phosphore, le calcium, le magnésium et des particules de carbone provenant des cendres volantes du charbon. Parmi les oligo-éléments, on trouve le bore, le molybdène, le sélénium, le nickel, le cuivre, le zinc et divers autres éléments exotiques dont l'influence sur la croissance des végétaux reste à établir. Le hic est d'en épandre juste assez pour que le sol en profite, mais pas trop pour qu'elles soient toxiques.

Les applications

Les données recueillies à ce jour révèlent que la végétation qui pousse sur les terres traitées avec ce mélange absorbe très peu de métaux lourds. Présentement, en Inde, le secteur privé s'en sert pour l'exploitation commerciale d'arbres transformables en contreplaqués et pour la culture de la canne à sucre. Le secteur public espère, quant à lui, en faire usage en vue de l'exploitation de produits forestiers non ligneux destinés aux collectivités locales, par exemple, le bois de chauffage, les aliments pour animaux, les plantes médicinales ainsi que pour la culture de graminées sur les terres marginales, incultes et salines. Les chercheurs ont aussi semé des plantes comestibles sur de petites parcelles des plantes comestibles afin de comparer les rapports cendres/boues résiduaires et d'analyser la teneur en métaux laissée dans les plantes par le sol régénéré.

Nos analyses montrent que la teneur en métaux est conforme aux normes internationales, soutient Powell. Le plomb et le chrome font exception, mais la concentration de ces éléments est bien inférieure aux limites acceptables. Nous sommes convaincus que cette technologie peut être utilisée pour les denrées agricoles, avec prudence toutefois puisque nous en sommes encore au stade expérimental.

Cendres volantes ou engrais ?

Dans certains sols épuisés où les conditions climatiques et la surexploitation ont entraîné l'érosion du sol et la dissolution des substances nutritives, le mélange à base de cendres volantes semble être plus efficace que les engrais chimiques habituels. Toutefois, fait valoir Powell, il est difficile de faire une comparaison directe entre ce mélange et les engrais chimiques dans les cultures sur pied parce que les programmes de plantation en Inde comportent de très nombreuses variables.

Dans le cadre de programmes mal gérés où, par exemple, on administre aux eucalyptus une seule application d'engrais chimique lors de la plantation, sans arrosage subséquent, il est possible que la moitié seulement des arbres survivent, ne croissant en diamètre que de quelques pauvres centimètres, bien inutiles après sept années de culture. Une plantation mieux orchestrée et de meilleurs soins culturels comme ceux qui caractérisent les programmes de foresterie en territoire habité bien dirigés peuvent, dans le même temps, produire des arbres prêts à être récoltés. Il s'agit de savoir si cette nouvelle technologie permet de produire des récoltes plus abondantes pendant le même nombre d'années.

Le rendement en biomasse

Je ne veux induire personne en erreur, déclare Powell, mais nos données préliminaires démontrent que cette technologie donnera lieu à des rendements en biomasse de deux à trois fois supérieurs. Il fait cette mise en garde cependant : il s'agit là des résultats les plus probants obtenus sur une parcelle exploitée par le secteur privé qui y a utilisé à la fois des engrais haut de gamme et une installation d'irrigation au goutte-à-goutte. S'il faut se fier à notre étude de faisabilité, poursuit-il, le taux de croissance devrait s'améliorer de 50 à 100 %. Mais ce n'est qu'une prévision; nous en saurons bien plus l'an prochain.

Selon Powell, les programmes de foresterie en territoire habité en vigueur en Inde consacrent normalement de 12 000 à 20 000 roupies environ (de 420 \$ à 700 \$ CAN) au reboisement de chaque hectare à l'aide d'engrais chimiques. En revanche, le mélange à base de cendres volantes coûte approximativement de 30 000 à 60 000 roupies (1 050 \$ à 2 100 \$ CAN) par hectare. Toutefois, comme le reboisement initial est très exigeant en main-d'oeuvre, il se crée dès le départ de nombreux emplois locaux à court terme. *Qui plus est, souligne Powell, une fois les arbres arrivés à maturité, la collectivité peut récupérer jusqu'à trois ou quatre fois le montant de son investissement. Les avantages économiques de notre produit sont indéniables.*

La clientèle

La technologie commence à attirer une clientèle dont font partie la Cuttack Municipal Corporation, qui finance l'utilisation du mélange à base de cendres volantes; plusieurs États indiens, dont Orissa, Uttar Pradesh et Madhya Pradesh; et des douzaines de villages intéressés à la mise en valeur de leurs terres.

Powell estime que lorsque cette recherche sera plus avancée en Inde, les résultats pourront s'appliquer dans tous les pays du monde qui utilisent déjà le mélange de cendres volantes et de boues d'épuration pour augmenter la productivité des sols. Néanmoins, il insiste pour dire que ce mélange n'est pas une panacée. Les coûts de transport, très élevés, en limitent les atouts pour les collectivités situées près des grandes villes comme Calcutta où il existe de nombreuses installations de traitement des eaux usées et des centrales thermiques alimentées au charbon. *Il faudra assurer une surveillance à plus long terme et mener encore bien d'autres recherches non seulement pour évaluer le rendement de ce mélange lorsqu'il est appliqué à différentes espèces d'arbres, de plantes et de denrées agricoles, mais aussi pour en déterminer toutes les possibilités,* conclut-il.

Keane J. Shore est un rédacteur-réviseur basé à Ottawa. (Photo : M. Powell)

[Projet de référence du CRDI # 951400]

Cet article vous inspire des commentaires ? Nous les recevrons avec plaisir à info@idrc.ca .

Renseignements :

Michael A. Powell, professeur agrégé, Département des sciences de la terre, Biological and Geological Building, Université Western Ontario, London (Ontario), Canada, N6A 5B7; tél. : (519) 661-4214; téléc. : (519) 850-2334; courriel : powell@julian.uwo.ca

S. Tripathy, professeur agrégé, géologie et géophysique, Indian Institute of Technology (ITT), Kharagpur, 721 302 West Bengal, Inde; tél. : (+91) 322.28.33.84; tél./élec. : (+91) 322.27.71.94; élec. : (91) 322.25.53.03; courriel : trip@gg.iitkgp.ernet.in

Des liens à explorer...

[Battambang traite ses eaux usées](#), par Emilia Casella.

[Des solutions régénératives pour la gestion des déchets organiques](#), par Stephen Dale.

[La régénération des sols dans l'ouest du Kenya](#), par Miguel Legault.

[Les plantes de couverture pour améliorer la fertilité des sols en Afrique](#), par John Eberlee.

[Agriculture urbaine en Afrique de l'Ouest : Une contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement des villes](#).

[Managing the Monster: Urban Waste and Governance in Africa](#) (en anglais).